

Trujillo, O., Miranda, I. & De la Hoz, E. (2018). Los sistemas de medida en la comunidad Arhuaca: su uso en distintos contextos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(2), 31-51.

Artículo recibido el 22 de mayo del 2018; Aceptado para publicación el 12 de agosto del 2018

## Los sistemas de medida en la comunidad Arhuaca: su uso en distintos contextos

### The measurement systems in the Arhuaca community: its use in different contexts

Omar Enrique Trujillo Varilla<sup>1</sup>  
Isaías Miranda<sup>2</sup>  
Ever de la Hoz Molinares<sup>3</sup>

#### Resumen

Esta investigación se centra en el estudio de las medidas autóctonas utilizadas por la comunidad arhuaca de la sierra nevada de Santa Marta en el contexto escolar, comunitario y sociocultural. El estudio se sustentó en dos teorías; la Etnomatemática que tiene una relación directa con el contenido empírico y teórico de los datos de la investigación, razón por la cual se consideró como teoría sustantiva y la Etnografía como teoría de servicio por la relación con las condiciones metodológicas de la investigación.

La metodología usada fue la Experiencialista-Vivencialista según la clasificación de Padrón (2007) que busca desentrañar los conocimientos que subyacen en la cultura del pueblo arhuaco de la sierra nevada de Santa Marta. Las técnicas o instrumentos para la recolección de la información fueron el cuestionario, la entrevista semiestructurada y análisis de la fuente documental. Los informantes que participaron en la investigación estaban conformados así: tres profesores del Centro Indígena de Educación Diversificado (CIED), dieciséis estudiantes de los grados sexto y séptimo de la misma institución y un profesor tradicional externo.

La categorización, análisis y triangulación de los datos realizada evidenció regularidades que permitió concluir que: las medidas autóctonas de longitud utilizadas en diferentes contextos obedecen a las dimensiones que se miden en cada actividad, el ejemplo se muestra en la elaboración de las mochilas (actividad sociocultural) y la siembra de hortaliza (actividad comunitaria) en donde se utilizan medidas de longitud autóctonas similares como la cuarta y el jeme.

**Palabras clave:** Medida; Autóctona; Contexto; Comunidad Arhuaca.

#### Abstract

This research focuses on the study of the native measures used by the Arhuaca community of the sierra nevada Santa Marta in the school, community and sociocultural context. The study was based on two theories; ethnomathematics that has a direct relationship with the empirical and theoretical content of the research data, which is why it was considered as substantive theory and ethnography as service theory by the relationship with the methodological conditions of the research.

---

<sup>1</sup> Maestría en Matemática Educativa, Instituto Politécnico Nacional, CICATA-Legaria, México. Profesor, Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia. Email: [omartrujillo@unicesar.edu.co](mailto:omartrujillo@unicesar.edu.co)

<sup>2</sup> Doctor en Matemática Educativa. Profesor del Instituto Politécnico Nacional CICATA-Legaria, Ciudad de México. Email: [imirandav@ipn.mx](mailto:imirandav@ipn.mx)

<sup>3</sup> Maestría en Matemática Educativa, Instituto Politécnico Nacional CICATA-Legaria, México. Profesor, Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia. Email: [everdelahoz@unicesar.edu.co](mailto:everdelahoz@unicesar.edu.co)

The methodology used was Experientialist-Experientialist according to the classification of Padrón (2007) that seeks to unravel the knowledge that underlie the culture of the Arhuaco people of the sierra nevada Santa Marta. The techniques or instruments for the collection of the information were the questionnaire, the semistructured interview and analysis of the documentary source. The informants who participated in the research were: three teachers from the Indigenous Center for Diversified Education (CIED), sixteen students from the sixth and seventh grades of the same institution and a traditional external teacher.

The categorization, analysis and triangulation of the data showed regularities that allowed to conclude that: The native measures of length used in different contexts obey the dimensions that are measured in each activity, the example is shown in the development of the backpacks (socio-cultural activity) and vegetable sowing (community activity) where similar native length measures such as the cuarta and the jeme are used.

**Key words:** Measures; Native; Context; Arhuaca community.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los conocimientos matemáticos que fluyen al interior de las comunidades, específicamente en operaciones relacionadas con la aritmética y la geometría, son de mucha relevancia en sus juegos, prácticas comunitarias y prácticas socioculturales; es decir, en sus actividades cotidianas. Las diferentes manifestaciones de las matemáticas en los contextos son producto de las interacciones sociales que buscan la solución de una situación en común o un problema que se ha de resolver en el beneficio de la comunidad. Este conocimiento construido socialmente perdura en el tiempo y se va depurando, decantando, transmitiéndose de manera oral de generación en generación. Sin embargo, en el caso de Colombia, aunque hay un articulado en las políticas de estado que contempla el reconocimiento de la diversidad e interculturalidad en el pueblo colombiano, este reconocimiento no se lleva a la práctica. En consecuencia, esto ha originado el desconocimiento de cierta cantidad de elementos matemáticos inmersos en la cultura de los pueblos indígenas de nuestra nación, además de la exclusión de estas matemáticas de los currículos dominantes en estas regiones.

Este estudio se centró en la identificación del uso de las medidas de longitud utilizadas por la comunidad Arhuaca de la sierra nevada de Santa Marta, Colombia, en los contextos comunitarios, socioculturales y en la escuela. Se realizaron comparaciones en busca de regularidades que permitieron la identificación de unidades de medidas utilizadas en los diferentes contextos del estudio.

Alanguí y Rosas (2016), en el evento de ICME 13, realizado Hamburgo (Alemania), fijan su mirada en la necesidad urgente de promover investigaciones en el ámbito de la etnomatemática; desde esta óptica, sustentan su posición en unos axiomas (imperativos):

- La matemática es construida en el ámbito social y cultural de los pueblos.
- Las matemáticas desarrolladas e impuestas en los pueblos con una diversidad cultural no son solamente occidentales; éstas son permeadas por el entorno sociocultural.
- Se exige el reconocimiento de otras formas de conocimiento matemático construidas socialmente en las comunidades multiculturales.

Esta axiomatización da elementos de juicio a los investigadores en el campo de la etnomatemática y les permite explorar las diversas formas de hacer matemáticas al interior de las actividades socioculturales; conocimientos que han sido silenciados por las culturas dominantes pero que se preservan en la memoria colectiva de los pueblos. Es función de los investigadores rescatar estos saberes e incorporarlos a los diferentes currículos de estas comunidades.

El propósito de esta investigación es mostrar y comparar algunas de las medidas de longitud aplicadas por los miembros de la comunidad Arhuaca en diferentes contextos, en este caso el comunitario, el sociocultural y el contexto de la escuela. Algunas de los interrogantes que orientaron este trabajo son los siguientes:

¿Cómo miden los miembros de la comunidad Arhuaca durante la realización de sus actividades tradicionales y socioculturales?, ¿con qué finalidad aprendieron a medir? ¿Se usan las medidas utilizadas en las prácticas comunitarias en la escuela para desarrollar problemas de contexto?

## **2. MARCO TEÓRICO**

Dadas las características del estudio, en donde se investigó el uso de las unidades de longitud autóctonas en los contextos comunitarios, socioculturales y en la escuela de la comunidad arhuaca de la sierra nevada de Santa Marta, se usó como teoría sustantiva<sup>4</sup> la Etnomatemática y la forma como se ha recolectó la información de manera sistemática nos condujo a técnicas etnográficas, ésta sería la teoría de servicio<sup>5</sup> usada.

---

<sup>4</sup> Clasificación y definición realizada por José Padrón (2004): son aquellas que guardan una relación directa con el contenido empírico y teórico de los datos de la investigación.

<sup>5</sup> Clasificación y definición de José Padrón (2004): son aquellas que no guardan una relación directa con los hechos bajo estudio sino más bien con las condiciones metodológicas de trabajo.

## 2.1 Etnomatemática

Dando una mirada a las diferentes culturas, especialmente a pueblos étnicamente diferenciados alrededor del mundo, estas han mostrado que en sus prácticas socioculturales se encuentran saberes que han sido contruidos a lo largo de siglos para resolver situaciones concretas de su entorno. Con relación a estos tópicos D'Ambrosio (2003) afirma:

Hoy día, como resultado de un largo proceso de descolonización y de globalización, las culturas autóctonas entran en el proceso de redescubrir su historia y de valorizar sus tradiciones y conocimientos. Eso incluye las diferentes maneras de generar y organizar formas de comparar, clasificar, ordenar, cuantificar, inferir, medir, contar. En otros términos, diferentes maneras de hacer matemática. (p. 439)

Con relación a procesos de redescubrimiento mencionado por Ubiratan, nos interesó realizar estudios de los conocimientos matemáticos inmersos en la cultura, hacer la valoración correspondiente e incorporarlos a los currículos propios de las comunidades en estudio, buscando que los contenidos que se desarrollan en las escuelas tengan relación con las situaciones que se presentan en su entorno; es decir, situaciones contextualizadas. Por otro lado, el conocimiento de la historia y la valoración de su cultura lleva a los profesores y estudiantes de las comunidades a tomar una posición crítica frente a los currículos occidentales y las políticas que direccionan todo lo relacionado con la educación en comunidades étnicamente diferenciadas.

Los desafíos en el campo educativo que surgen en diferentes países con población heterogénea, como es el caso de la colombiana, en donde encontramos comunidades Indígenas, Afro, Raizales y Rom (esto sin desconocer las que se dan al interior de las comunas y otros grupos sociales) que realizan algún tipo de operaciones matemáticas en sus actividades, nos inducen a considerar el entorno, los intereses de cada comunidad, sus prácticas tradicionales y su vida cotidiana. La consideración de todos los elementos mencionados son la base fundamental de la etnomatemática. Al respecto, D'Ambrosio (2003) afirma que el tener en cuenta estos factores que se dan al interior de cada comunidad, no van en contracorriente con las matemáticas de la escuela; más bien se funden en armonía y aportan contribuciones valiosas al sistema escolar.

Las actividades realizadas por los indígenas arhuacos que son transmitidas de generación en generación van ligadas con sus creencias, costumbres y valores (cosmovisión). Al respecto, López (1996) afirma lo siguiente acerca de la cosmovisión indígena:

La cosmovisión puede definirse como un hecho histórico de producción de pensamiento social inmerso en decursos de larga duración; hecho complejo, integrado como un conjunto estructurado y relativamente congruente por los diversos sistemas ideológicos con los que una entidad social, en un tiempo histórico dado, pretende aprehender el universo. (p. 214)

Asociado a estas actividades, encontramos relatos que explican el origen de la comida y la cestería atribuidos a Dugunawin<sup>6</sup>, quien enseñó a los indígenas arhuacos las técnicas para la siembra de sus cultivos. En este proceso de siembra los indígenas arhuacos consideran que hay una agresión a la tierra y a la naturaleza (tala de árboles, quema de bosques), razón por la cual se hacen los pagos en agradecimiento y desagravio a la madre tierra.

## 2.2 Etnografía

En esta investigación se usarán las técnicas etnográficas y no la investigación etnográfica como tal, en torno a esto Lerma (2014) afirma:

La diversidad de estrategias que actualmente usamos los antropólogos para obtener información ha propiciado que se pierda rigor en lo que se denomina *investigación etnográfica*. Suele catalogarse como tal a la investigación con grupos focales, entrevistas profundas, historias de vida, encuestas o charlas informales, siempre que se realicen en el contexto social de los informantes. Sin embargo, se debe puntualizar que este tipo de técnicas son también del dominio de otros especialistas: periodistas, trabajadores sociales, sociólogos, mercadólogos, promotores comunitarios, etcétera, y no son trabajo etnográfico. Son “técnicas”, por tratarse de saberes prácticos con fines de obtener información. Son útiles porque permiten delimitar la búsqueda desde el escritorio, y la aplicación y la recolección de datos puede delegarse a alguien más. La etnografía, en cambio, es un método, lo que la posiciona en una jerarquía mayor por tratarse de un procedimiento para la construcción de conocimiento (p.6).

En este sentido, se utilizó la etnografía como una teoría de servicio para obtener evidencias relevantes para el estudio realizado, en donde se aplicaron técnicas etnográficas al grupo

---

<sup>6</sup> Padre de la cestería y la comida en la cultura arhuaca

focal ubicado en el sector de la Granja, el cual pertenece a la familia tradicional arhuaca de la sierra nevada de Santa Marta.

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Diseño de Investigación**

La metodología de investigación utilizada en esta investigación fue la Experiencialista Vivencialista. Según Padrón (2007), esta metodología se direcciona al desentrañamiento de los significados socioculturales, en donde la fuente del conocimiento se obtiene desde la reflexión o la sensación de los sujetos (Empirismo) y la relación sujeto-objeto se analiza desde la óptica del idealismo. En esta metodología también se hace énfasis en la traducción introspectiva de simbolismos micro y macro-grupales, la crítica de las interacciones humanas y las herramientas hermenéuticas de base etnográfica. Lo anterior implica la convivencia del investigador dentro del contexto donde ocurren los fenómenos estudiados, en donde se investigará la realidad y los procesos de interacciones sociales que ocurren en ella. Además, el investigador debe definir su escenario de investigación, definido como el lugar y los integrantes de la comunidad.

#### **3.2 Escenarios**

El escenario escogido para el desarrollo del estudio fue la comunidad ubicada en el sector de la Granja, perteneciente a la familia tradicional arhuaca, situada en la sierra nevada de Santa Marta. La comunidad cuenta con 1000 habitantes, de los cuales hay siete Mamos, tres sabios menores (Mamos en proceso de formación), siete miembros que representan la autoridad tradicional, cuatro profesores tradicionales, cuatro profesores foráneos y ciento sesenta estudiantes que cursan sus estudios en el Centro Indígena de Educación Diversificado (CIED), sede central. En la realización de este estudio participaron como informantes: dieciséis estudiantes de los grados sexto y séptimo, tres profesores tradicionales del CIED y un docente tradicional externo.

Las múltiples visitas realizadas a la comunidad indígena arhuaca de la sierra nevada de Santa Marta nos han permitido conocer sus costumbres, su cosmovisión y su cosmogonía, además

de convivir con ellos y participar en sus actividades. El profesor tradicional Jeremías Torres nos ha compartido buena parte de su experiencia, ésta ha sido fundamental para entender su cosmovisión. La convivencia con la comunidad permitió ubicarnos en el lugar de nuestros indígenas arhuacos, entender los acontecimientos desde su óptica.

### 3.3 Ruta Metodológica

De la Hoz, Pacheco y Trujillo (2015) presentan una ruta metodológica general para estudios etnomatemáticos como se muestra en la Figura 1 y se utilizó para la realización de este estudio.



**Figura 1.** Ruta metodológica para investigaciones etnomatemáticas.

*Fuente: De la Hoz, Pacheco y Trujillo (2015).*

En primera instancia, se hizo una observación general de la comunidad. Esto permitió una visión global de elementos propios de la cultura. En este caso se centra especial atención en la forma como miran el mundo desde su cosmovisión, alrededor de esto Leonor Zalabata (2001), una integrante de la Comunidad Arhuaca de Colombia, dice lo siguiente:

Tengo una amplia experiencia. En primer lugar, una por ser indígena, además pertenezco a una cultura milenaria, la de los pueblos indígenas, y también poseo toda una vida de experiencia en la defensa de nuestros derechos. Lo cierto es que los pueblos indígenas

nos vemos abocados a un sistema diferente, a una forma particular de ver el mundo y a interpretar nuestra existencia en el Universo de una manera distinta. (p.53)

Una de las primeras tareas fue ponernos en el lugar de nuestros indígenas, intentando ver el mundo a través de sus ojos, con todos los elementos subyacentes de su cultura. Ese desentrañamiento permitió a los investigadores entender muchas situaciones que para el mundo occidental no tendrían explicaciones fundamentadas. Al respecto, Bishop (1999) afirma que “Al tratar de comprender las matemáticas como un fenómeno cultural, debemos tener la precaución de no sacar de contexto las ideas con demasiada rapidez”. (p.54). Esta afirmación nos permitió reafirmar la posición asumida en la ruta metodológica, relacionada con la necesidad de conocer la cosmovisión de los pueblos que se investigan.

A partir del conocimiento general de la cosmovisión del pueblo arhuaco, se realizó una observación focalizada para la obtención de información concreta, complementando la información con entrevistas o cuestionarios con la finalidad de obtener información a partir de las prácticas socioculturales de la comunidad. La información obtenida permitió la identificación de elementos de la cosmovisión inmersa en las diferentes manifestaciones del pueblo arhuaco. El paso siguiente en la ruta metodológica fue la identificación de las prácticas sociales y comunitarias relacionadas con la medición en los diferentes contextos. Además, se indagó a través de entrevistas con preguntas orientadas a la forma cómo aprendieron a medir, cómo la usan y en que contextos la usan. Esta es la tercera actividad universal considerada por Bishop (1999) para el desarrollo de las ideas matemáticas.

La etapa siguiente consistió en las interpretaciones, significados y comparaciones de las observaciones y entrevistas realizadas a los diferentes actores de la investigación. Este ciclo se repitió con la intención de ir descubriendo elementos culturales que han pasado desapercibidos en el primer proceso; esto daría a la investigación mayor fiabilidad.

### **3.4 Directrices para el análisis de la información entrevistas, cuestionarios y fuente documental**

En este apartado de la investigación se esbozan las orientaciones de Padrón (1996) quien afirma:



Los actos del habla arrojan dos tipos de información: uno referido a lo que dice el hablante, al contenido que transmite; y otro referido a cualquiera de los componentes de la acción comunicativa en cuanto tal, esto es, a todo lo que un observador (interno o externo) puede percibir de ella, desde las intenciones de los interlocutores hasta los rasgos de entonación y hasta la forma en que se usan los términos o en que las palabras responden a los rasgos del contexto social, etc. (p. 9)

De esta forma se escudriñó la información recogida de las fuentes de información: profesores tradicionales, estudiantes y miembros de la comunidad, desentrañando los conocimientos inmersos en la comunidad arhuaca, referente a las medidas autóctonas usadas en diferentes actividades.

Para el análisis de los textos provenientes de entrevistas y cuestionarios de la población objeto, Padrón (1996) propone técnicas propias del análisis del discurso, estas son:

- muchos de los datos que el investigador social se ve obligado a procesar provienen de textos (derivados a su vez de actos del habla);
- para obtener datos relevantes de un texto es necesario sistematizar el conjunto de la información contenida en dicho texto;
- para sistematizar el conjunto de la información contenida en un texto hacen falta ciertos principios y técnicas de análisis;
- el análisis del discurso puede proveer esos principios y técnicas.

A partir de esta técnica y del proceso de codificación axial propuesto por Strauss y Corbin (1990, citado en Flick, 2007), las categorías de análisis de la información proporcionada por los integrantes entrevistados en este estudio fueron elaboradas con base en las mediciones realizadas en tres actividades principales: la agricultura, la artesanal y la construcción de casas.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Categorización de la información

Para la organización de la información sobre las medidas autóctonas se escogieron las categorías y subcategorías, mostradas en la tabla 1:

Categorías	Subcategorías
Medida en la Actividad Agrícola (MAG)	Medidas autóctonas en la siembra del café (MAC)
	Medidas autóctonas en la siembra de hortalizas (MSH)
Medida en la Actividad Artesanal (MAR)	Medidas autóctonas en la realización de mochilas (MAM)
Medida en la Construcción de Casas (MCC)	Medidas autóctonas en la construcción de la vivienda tradicional arhuaca (MCT)

**Tabla 1.** Categoría y subcategorías de las medidas usadas en diferentes contextos.

*Fuente: Autores.*

A cada categoría se le asociaron subcategorías atendiendo a las respuestas dadas por los diferentes informantes seleccionados previamente.

Con relación a la subcategoría MAC, que hace referencia a las medidas autóctonas en la siembra del café, se debe anotar que esta siembra es una actividad sociocultural debido a los rituales propios de la cultura. En la siembra de todos los cultivos y en especial el del café se da gracias a la madre tierra a través del mamó que es el intermediario entre el arhuaco y las divinidades de su pueblo. La recolección del café se hace con miembros de la comunidad a través de una modalidad que es llamada “mano de vuelta”; esta consiste en ir a los cafetales de otras fincas a recoger el café y luego los otros indígenas le ayudan a recolectar el suyo, esta razón permite clasificarla como una actividad comunitaria. La subcategoría MSH, asociada con la siembra de hortaliza se hace en huertas alrededor de las viviendas en pequeña escala o para consumo familiar, también suelen sembrarse hortalizas al lado de la kankurua (casa ceremonial) y se realizan de forma comunitaria.

La subcategoría MAM se relaciona con las medidas que se utilizan en la realización de las mochilas. Esta actividad artesanal data de muchos años, inicialmente las mochilas se realizaban con fique; posteriormente, con la incursión española a través de los misioneros capuchinos, se introdujo el uso de la lana en la realización de estas. Los diseños que se plasman en ellas muestran la riqueza cultural del pueblo arhuaco.

La subcategoría MCT está asociada con las medidas autóctonas de la comunidad arhuaca que utilizan en la construcción de la vivienda tradicional, un ejemplo se muestra en el trabajo realizado por De la Hoz, Trujillo y Tun (2017) donde afirman que:

La construcción de la vivienda tradicional es comunitaria y se aprende desde la familia y las prácticas realizadas dentro de la comunidad. Es caracterizada como un proceso funcional, espontánea, asistemática y poco crítica porque simplemente los padres y adultos mayores (Mamos) transmiten sus conocimientos a sus hijos de forma natural sin intenciones bien definidas. (p. 44).

La construcción de sus casas está asociada a su cosmovisión, cosmología y cosmogonía; Además el lugar donde se construirá es seleccionado por el Mamo; razón por la cual se considera una actividad sociocultural.

Para la identificación de los informantes se realizó la codificación mostrada en la tabla 2

Sujeto o Informante	Código
Profesor Tradicional	PT#
Estudiante	E#
Miembros de la Comunidad	MC

**Tabla 2.** Codificación de informantes.

*Fuente: Autores.*

## 4.2 Análisis de entrevistas, cuestionarios y fuente documental

### 4.2.1 Profesores.

Los profesores tradicionales sobre las preguntas de la categoría MAG y las subcategorías MAC y MSH manifestaron lo siguiente:

**PT1:** *“En la siembra de hortalizas usamos la braza y el paso y así nos quedan a igual distancia y organizadas”.*

(Diálogo realizado con Jeremías Torres el 15 de abril de 2017).

**PT2:** *Para las medidas en la siembra de hortalizas lo más incipiente es con la mano, con la cuarta, con el jeme y el codo, sobretodo estas medidas.*

(Diálogo realizado con Juan Antonio Izquierdo el 15 de abril de 2017).

**PT3:** *“Les enseñan cómo son las distancias entre las matas, para estos casos poco se utiliza el metro, a veces se mide con una vara o con una cabuya”.*

(Diálogo realizado con Betty Arroyo el 11 de abril de 2017).

Se infiere el uso de unas medidas que son propias de la comunidad como: la cuarta, la braza, el codo y el paso, aunque conocen medidas del sistema MKS, predomina el uso de las medidas autóctonas en las diferentes actividades realizadas como: siembra de café, hortalizas y maíz. Este uso de medidas propias se debe al arraigo y la tradición que tienen los indígenas arhuacos de conservar su cultura como se percibe en las respuestas a la siguiente pregunta: ¿Quién o quienes le enseñaron a medir por primera vez en su comunidad? Los profesores tradicionales coinciden que son los Mamos, mayores de la comunidad y los padres los que se encargan de orientar y transmitir este legado de manera oral en las prácticas cotidianas. Con relación a las preguntas: ¿qué cosas se pueden medir? y ¿cómo se mide el fondo de la mochila? cuyas respuestas están asociadas con la categoría MAR y subcategoría MAM, los profesores manifestaron lo siguiente:

**PT2:** *“Lo más incipiente es con la mano, con la cuarta, con el jeme, sobretodo estas medidas.... están midiendo la mochila que tiene una cuarta dicen que ya está bueno. Si quiero que sirva para esto, entonces le debo poner un jeme o un poquito más, la relación que tengo del jeme, si lo reduzco un poquito o lo amplío un poquito”.*

(Diálogo realizado con Juan Antonio Izquierdo el 13 de abril de 2017).

**PT3:** *“Para el fondo de la mochila utilizamos la cuarta, si va a hacer una mochila grande la cuarta y dos dedos y a partir de allí se encoca la mochila y de allí sale una*

*mochila grande, para una mochila mediana sería una cuarta y para una mochila pequeña que podía ser como la poporera, solo sería como la planta de la mano”.*

(Diálogo realizado con Betty Arroyo el 11 de abril de 2017).

**PT4:** *“Nuestra guati (mujer arhuaca) coloca la palma de la mano sobre el tejido que va hacer; de esta manera ella proyecta y elabora la mochila pequeña, mediana o grande”.*

(Entrevista realizada al profesor tradicional Serkune el 10 de mayo de 2017).

Las respuestas a estos interrogantes muestran un consenso en las medidas utilizadas por los arhuacos en sus diferentes actividades, tales como: la cuarta, el jeme, los dedos, la palma de la mano. Estas medidas no estandarizadas permiten hacer las estimaciones correspondientes para las dimensiones de sus mochilas para el uso personal y en otros casos para su comercialización. Generalmente el indígena arhuaco porta tres mochilas: una grande que le sirve para guardar cosas personales, una mediana que le sirve para guardar las hojas de la planta sagrada (coca) y una pequeña para el poporo.

La pregunta abierta ¿Qué cosas pueden medir? realizada en la entrevista semiestructurada proporcionó respuestas que fueron clasificadas en la categoría MCC y subcategoría MCT y se transcriben a continuación:

**PT1:** *“La altura de la casa depende del padre de la familia. Éste se coloca de pie y estira su brazo y esa es la altura de la vivienda tradicional arhuaca”.*

(Diálogo realizado con Jeremías Torres el 15 de abril de 2017).

**PT2:** *“Hasta donde he acompañado en la construcción de las casas tradicionales se usa la braza y para la altura de esta se toma la alcanzada por el dueño de la casa estirando el brazo hacia arriba”.*

(Diálogo realizado con Juan Antonio Izquierdo el 13 de abril de 2017).

Las respuestas dadas por los profesores tradicionales muestran que estas medidas son de tipo antropométrico y personalizadas, dado que cada casa dependerá del jefe del hogar y está asociada con la altura alcanzada al levantar el brazo. Adicionalmente se usa la braza como medida para las longitudes de los lados, es de anotar que la construcción de la vivienda

tradicional arhuaca es construida por indígenas arhuacos designados por los mayores y Mamos de la comunidad, además son sometidas a rituales para poder ser habitada.

#### 4.2.2 Estudiantes

En la Figura 2 se observan las respuestas proporcionadas por un estudiante (E13).

5. Preguntas sobre siembra del café

5.1 ¿Has visto o ayudado en la siembra del café?

si he visto y e ayudado el la siembra del café.

5.2 ¿Sabes cómo se hace para que ¿todos los surcos? queden a igual distancia entre ellos?

para que todos los surcos queden a igual distancia entre ellos se mide con una vara.

5.3 ¿Puedes decir cómo se llama la medida utilizada para que todas las matas de café estén separadas a la misma distancia una de otra?

La vara

**Figura 2.** Respuesta de estudiante sobre siembra del café.

*Fuente: Autores.*

La respuesta de consenso dada a los interrogantes mostrados en la Figura 2 hace referencia a la categoría MAG y a la subcategoría MAC, muestra el uso de la vara como unidad de medida autóctona en la actividad de la siembra del café. También deja entrever la forma como aprenden a medir y difundir las unidades de medida por parte de los padres y mayores de la comunidad a través de las actividades agrícolas.

La Figura 3 muestra las respuestas del estudiante E2 con relación a las preguntas de la categoría MAG y a la subcategoría MAH

6. Preguntas sobre siembra de hortalizas

6.1 ¿Has ayudado a sembrar la hortaliza en tu casa?

Yo si e ayudado a sembrar la hortaliza en mi casa.

6.2 ¿Sabes cómo se hace para que los surcos queden a igual distancia entre ellos?

Para que los surcos queden a igual distancia entre ellos se utiliza el codo

6.3 ¿Puedes decir cómo se llama la medida utilizada para que todas las matas de la hortaliza queden a igual distancia?

La medida utilizada para que todas las matas de la hortaliza queden a igual distancia se llama el codo, la cuarta, jeme.

**Figura 3.** Respuesta de estudiante sobre siembra de hortalizas.  
*Fuente: Autores.*

Las respuestas mostradas en la Figura 3, escogida como representativa o consensuada presentan el codo, la cuarta y el jeme como medidas autóctonas usadas en la siembra de hortalizas en la comunidad arhuaca y se intuye el uso generalizado de estas medidas en el contexto agrícola, específicamente en la siembra de hortalizas.

Haciendo la revisión de las preguntas de los cuestionarios que hacen referencia a la categoría MAR y subcategoría MAM se encontraron las siguientes respuestas mostradas en Figura 4.

7. Preguntas sobre mochilas arhuacas

7.1 ¿Has visto cómo se hacen las mochilas arhuacas?

Si he visto como se hacen las mochilas arhuacas

7.2 ¿Sabes cómo se hace para tener la medida precisa del hilo necesario para hacer una mochila, calcular la medida del fondo y el alto de la mochila?

Si se como se hace para tener la medida precisa del hilo necesario para hacer a mochila, el fondo se calcula con una cuarta, el alto con un brazo

7.3 ¿Cuál es la medida utilizada para hacer las mochilas?

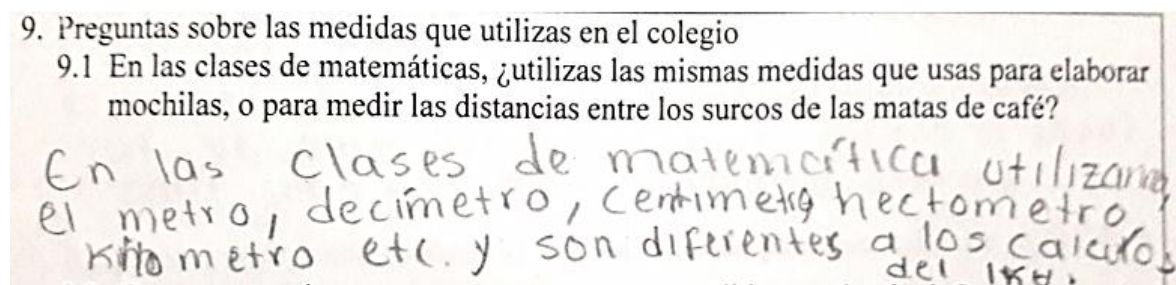
depende la mochila el genio, el brazo, la cuarta, el codo, dependiendo la mochila

**Figura 4.** Respuesta de estudiante sobre mochilas arhuacas.  
*Fuente: Autores.*

La elaboración de las mochilas es una actividad propia de la mujer arhuaca (guati), por esta razón los estudiantes de sexo femenino respondieron fluidamente este interrogante y muestra que: el jeme, la cuarta, el brazo y el codo son medidas autóctonas usadas en la elaboración de las mochilas arhuacas. Esta es una tradición que se transmite de madres a hijas; mientras el papá enseña a sus hijos varones la elaboración del tutusoma (gorro).

Revisando las respuestas de los estudiantes a las preguntas de las encuestas que hacen referencia a la categoría MCC y subcategoría MCT, en donde se indagó sobre las dimensiones y construcción de la vivienda tradicional arhuaca, se encontraron divergencias en las respuestas; unos afirman que se utilizan medidas del sistema MKS y otros sostienen que las medidas de la casa tradicional arhuaca es personalizada y depende del jefe de la casa, profundizando en la pregunta con los profesores tradicionales manifestaron que esta actividad es realizada por personas específicas dentro de la comunidad.

Con relación al interrogante sobre el uso de medidas autóctonas en las clases de matemáticas, los estudiantes en su totalidad manifestaron respuestas similares a la mostrada en la Figura 5.



**Figura 5.** Pregunta sobre el uso de medidas autóctonas en la clase de matemáticas.

*Fuente: Autores.*

Estas respuestas muestran una divergencia aparente entre el uso de las medidas autóctonas usadas en los contextos socioculturales y comunitarios con el contexto escolar, sin embargo, para profundizar en este aspecto es necesario describir el plan de estudio Iku (ver Figura 6).





**Figura 6.** Plan de estudio Iku.  
Fuente: (García, 2010).

Estas medidas autóctonas no son usadas en las clases de matemáticas (esta se orienta por las directrices del MEN), pero sí son usadas en asignaturas de conocimientos propios como: Tradiciones y Arte o Modo de Vida (Agrícola y Pecuario).

#### 4.2.3 Fuente documental (Miembros de la Comunidad)

Las medidas clasificadas en la categoría MAG y las subcategorías MAC y MSH, tomadas de Arenales y Calderón (2015) arrojaron la siguiente información:

- Para la siembra del café se utiliza la vara grande.
- En la siembra de hortalizas se utiliza la braza.

Las medidas clasificadas en la categoría MAR y la subcategoría MAM aportó la El jeme es una medida utilizada en el diseño de las mochilas

- Para el cálculo de la cantidad de hilo que se utiliza en la realización de la mochila se utiliza la braza.
- Para la medición del alto de la mochila o su profundidad se utiliza el codo (Dindi).

Las medidas clasificadas en la categoría MCC y la subcategoría MCT aportó la siguiente información:

- La brazada es una medida autóctona arhuaca que es utilizada para medir las dimensiones de la casa tradicional arhuaca

## 5. CONCLUSIONES

Las actividades relacionadas con el contexto escolar, prácticas comunitarias y el contexto sociocultural que usan patrones de medida autóctonos de longitud se describen a continuación:

- Elaboración de mochilas (actividad sociocultural) en donde usan la cuarta (Tórku), el jeme (Ingwi-cote), el codo (Dindi) que permiten a la guati (mujer arhuaca), darles armonía a las dimensiones y a las figuras iconográficas en el diseño de la mochila.
- Siembra de hortalizas (prácticas comunitarias) en donde se usan medidas similares a la utilizadas en la elaboración de mochilas, agregando otras medidas autóctonas como el paso (Tikté) y el pie (Nukan), estas medidas sirven para establecer distancias entre los surcos y las matas que se siembran, dándole orden y armonía al cultivo de hortaliza.
- Siembra del café (actividades comunitarias y contexto sociocultural), en esta actividad se usan medidas de longitud como la vara, la braza y la vara grande. Las medidas autóctonas utilizadas le permiten organizar la siembra de tal manera que las matas quedan alineadas y facilitan la recolección de la cosecha, además, usan algunas técnicas en la siembra como la triangulación que le permite optimizar el número de matas por unidad de área.

Las medidas autóctonas de longitud utilizadas en diferentes contextos obedecen a las dimensiones que se miden en cada actividad, el ejemplo se muestra en la elaboración de las mochilas (actividad sociocultural) y la siembra de hortaliza (actividad comunitaria) en donde se utilizan medidas de longitud autóctonas similares.

En el contexto escolar, el plan de estudio arhuaco contiene dos bloques de asignaturas, estos son Conocimientos Propios y Conocimientos Foráneos (ver Figura 6). Las asignaturas Tradición y arte y Modo de vida, correspondientes a Conocimientos Propios, utilizan en el desarrollo de las actividades las medidas autóctonas descritas en la elaboración de mochilas, siembra de hortalizas, café y otros cultivos; esto se puede considerar como el laboratorio que mantiene viva la cultura arhuaca, dándole su importancia en el contexto escolar. No ocurre lo mismo con la asignatura de matemáticas del bloque de Conocimientos Foráneos que utiliza medidas del sistema MKS para la solución de problemas planteados (ver Figura 6).

La comunidad arhuaca de la sierra nevada de Santa Marta es un pueblo con unas tradiciones que ha perpetuado a lo largo de muchos años, dentro de las actividades socioculturales encontramos algunas como la siembra del café y la siembra del maíz en donde se utilizan patrones de medida autóctonos. Vale mencionar que para la siembra de estos productos se siguen unos rituales de agradecimiento a la madre tierra, a través de pagamentos realizados por los Mamos, cuya finalidad es pedir que la cosecha sea productiva, además cuentan con un tiempo solar y lunar para la siembra de sus productos. Estos rasgos descritos en la siembra del café y el maíz le dan la connotación de actividades socioculturales.

La elaboración de las mochilas es otra de las actividades socioculturales de los indígenas arhuacos de la sierra nevada de Santa Marta en donde utilizan medidas autóctonas, éstas forman parte de su vestimenta y regularmente utilizan tres mochilas de diferente tamaño para guardar cosas personales, las hojas de coca y para portar el poporo.

En las entrevistas realizadas a profesores tradicionales acerca de la construcción de las casas tradicionales, Jeremías Torres manifestó lo siguiente: “para comprobar que la base es cuadrada se utiliza el hilo (kuso) que Kakü Serankua dio Timarwa (padre de la medida), las diagonales deben medir iguales, si estas no son iguales la casa tendrá problemas, quedará imperfecta”. La utilización de conceptos, propiedades y teoremas de los cuadrados en esta actividad sociocultural, muestran las matemáticas que ha construido la comunidad arhuaca de la sierra nevada de Santa Marta. La intervención externa en diferentes aspectos que van desde sus costumbres hasta la matemática occidental ha borrado elementos y conocimientos culturales de inmenso valor.

En el análisis realizado a las medidas utilizadas en los diferentes contextos, se encontraron puntos en común en la elaboración de mochilas (contexto sociocultural) y la siembra de hortalizas (prácticas comunitarias), las medidas en común (coincidentes) utilizadas en estas actividades están asociadas a partes del cuerpo; en este caso a miembros superiores como: la cuarta, el jeme y el codo. Existen otras medidas como el pie (Nukán), que siendo una medida para pequeñas longitudes no se usa en el diseño de mochilas, sin embargo, si se utiliza en la siembra de hortalizas, esto se debe a las características de la actividad; en las mochilas se usan solo miembros superiores y en la siembra de hortaliza miembros superiores e inferiores. En el contexto escolar analizado en este estudio, se encontraron diferencias en el uso de medidas dado que el plan de estudio de la comunidad indígena arhuaca contempla dos bloques de asignaturas: Conocimientos Propios y Conocimientos Foráneos, mientras en los Conocimientos Foráneos se potencia la matemática occidental en los Conocimientos Propios se inculca el uso de patrones de medida autóctono. Consultando a Serkune (Profesor Tradicional) sobre el conocimiento escolar dijo lo siguiente: “... en nuestro caso la tarea es enseñar primero lo nuestro y después los saberes generados en otras culturas...”. Esta forma de proceder de los profesores tradicionales de la comunidad arhuaca de la sierra nevada de Santa Marta es garantía para la conservación de elementos culturales de la comunidad en el tiempo.

## REFERENCIAS

- Alangui, W. & Rosa, M. (2016). Role of ethnomathematics in Mathematics Education. En M. Rosa, U. D'Ambrosio, D. Clark, L. Shirley, W. Alangui, P. Palhares, M. Gavarrete (Eds). *Current and Future Perspectives of Etnomatemáticas as a Program* (pp. 33-34). Hamburgo: Springer Open
- Arenales, J. & Calderón, E. (2015). *Patrones de Medidas de la Comunidad Arhuaca*. (Trabajo de grado no publicado). Universidad Popular del Cesar. Valledupar, Cesar.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde la perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- D'Ambrosio, U. (2003). Las dimensiones políticas y educacionales de la etnomatemática. *Revista Números*, 43(90), 439-442.

Trujillo, O., Miranda, I. & De la Hoz, E. (2018). Los sistemas de medida en la comunidad Arhuaca: su uso en distintos contextos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(2), 31-51.

De la Hoz, E., Pacheco, J., & Trujillo, O. (2015). Elementos Conceptuales de la Etnomatemática. *I Simposio Internacional "Saberes de Otro Modo"*. Congreso celebrado en Riohacha, Colombia.

De la Hoz, E., Trujillo, O. & Tun, M. (2017). La geometría en la arquitectura de la vivienda tradicional arhuaca. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(1), 37-49.

Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.

García, I. (2010). *NIWIZEY: material didáctico intercultural*. Universidad de la Sabana. Bogotá, Colombia.

Lerma, E. (2014). Algunas consideraciones sobre investigación etnográfica en la tribu yaqui. *Cultural*, 2 (2), 41-62.

López, A. (1996). Tras un método de estudio comparativo entre las cosmovisiones mesoamericanas y andina a partir de sus mitologías. *VI Jornada del Inca Garcilaso*. Congreso celebrado en Córdoba, España.

Padrón, J. (1996). *Análisis del Discurso e Investigación Social*. La Urbina Caracas: El Caney.

Padrón, J. (2004). Aspectos clave en la evaluación de teorías. *Copérnico, Revista Arbitrada de Divulgación Científica*, 1(1), 71-82.

Padrón, J. (2007). Tendencias epistemológicas de la investigación en el siglo XXI. *Cinta de Moebio*, 28, 1-28.

Zalabata, L. (2001). Pensamiento Arhuaco. En F. Calle, G. Piñeres, V. Pulido, L. Zalabata, A. Goldschmidt & J. Zapata (eds), *Bioética y Sentido de la Fe Religiosa* (pp.53-66). Bogotá: Ediciones El Bosque.